

Рекомендации по использованию измельченной березовой кору в скотоводстве

Издательство:

РАСХН. Центральный научно-исследовательский институт технологии кормов и кормления сельскохозяйственных животных. Дубровницы. Московская область. 2008г.

Содержание:

1. Введение	1
2. Кора берёзы и её значение в теории и практике кормления скота	2
3. Состав и свойства коры берёзовой измельчённой (КБИ)	4
4. Действие КБИ на внутренние органы, здоровье и продуктивность животных	6
5. Технология производства коры берёзовой измельчённой (КБИ) и кормовых продуктов на её основе	6
6. Использование КБИ в кормлении крупного рогатого скота	9
7. Заключение	10
8. Список литературы	11
9. Приложение	13
10. Использование роторно-вихревых мельниц для измельчения древесной коры	14

1. Введение

Общеизвестно, что характер и уровень кормления является ведущим фактором, влияющим на продуктивность сельскохозяйственных животных, в том числе и молочных коров. Скотоводам давно известно, что рацион лактирующих коров должен не только покрывать затраты энергетических и пластических веществ, связанные с поддержанием жизненных функций организма, образованием и выделением молока, вынашиванием плода, но при этом способствовать сохранению здоровья животных.

В отечественной практике молочного скотоводства широко распространена ситуация, когда сложившиеся кормовые условия не покрывают потребности животных не только по отдельным веществам и элементам, но и по уровню энергии. При таком кормлении коровы не могут дать генетически

обусловленное количество продукции, при этом наблюдается пониженная воспроизводительная функция, и как следствие, сокращение сроков хозяйственного использования животных. В этом случае нельзя говорить ни о правильной племенной работе с животными, ни об экономически эффективном производстве молока.

В настоящее время в свободной продаже имеется достаточно большое количество различных кормовых добавок, в основном представленных синтетическими белковыми, витаминными и минеральными добавками в различных комбинациях. Являясь достаточно эффективными, однако они довольно дорогие. Поэтому в сложившихся условиях более перспективны такие кормовые средства, которые при своей эффективности вполне доступны большинству хозяйств. Одним из таких средств является измельчённая берёзовая кора.

2. Кора берёзы и её значение в теории и практике кормления скота

На протяжении сотен лет рацион молочного скота Нечерноземной зоны России состоял в основном из зеленых кормов в пастбищный период и сена - в стойловый. Лишь сравнительно недавно силос, сенаж и концентраты стали обязательными составляющими кормового баланса большинства скотоводческих хозяйств нашей страны. Что же касается древесных кормов вообще и берёзовой коры в частности, данные корма до сих пор считаются экзотикой, а скармливание их скоту целесообразно лишь при остром дефиците грубых кормов. Однако в истории развития отечественного скотоводства имеются факты, указывающие на ошибочность данного суждения.

Еще в начале 30-х годов прошлого века у руководства страны появилось понимание того, что за нетрадиционными кормами - будущее. Так, Президиум ЦК ВКП(б) и коллектив НК-РКИ СССР своим постановлением от 11 января 1932 года обязали все колхозы и совхозы, у которых имеется дефицит в грубых кормах, развернуть широкую заготовку хозяйственным способом веточного корма. При этом было отмечено, что скармливание веточного корма должно производиться не только при недостатке корма, но и при обычных условиях, так как древесный корм не ухудшает здоровья животных и не снижает их продуктивность. Это утверждение не было взято «из воздуха», а подкреплялось достоверными фактами.

Так, например, зимой 1931 года колхозы Омутинского района Уральской области скармливали древесный корм рабочим лошадям и крупному рогатому скоту в виде добавки (муки), при этом скот чувствовал себя прекрасно, коровы даже прибавили удои молока.

В 1931 году в совхозах Молокотреста веточным кормом подкармливали 7000 голов скота; в Мосснабсбыте и Союзтрансе подкармливали 1800 лошадей, и животные в течение всего периода подкормки чувствовали себя хорошо.

Одни исследователи, как например А. П. Дмитроченко и П. Д. Пшеничный (1964), допускали использование отходов лесной промышленности в кормлении животных лишь в случае крайнего

недостатка кормов и дефицита клетчатки в рационе. С этой точки зрения, скармливание животным кормов вышеуказанной группы является мерой экстренной, чрезвычайной, и при первой же возможности эти корма должны быть исключены из рациона скота.

По мнению других авторов, например Л.К. Эрнста (1982), скармливание кормовых продуктов на основе отходов лесоперерабатывающей промышленности является важным элементом ресурсосберегающей технологии ведения животноводства. При этом, являясь полноценными заменителями традиционных кормов, применение данных кормовых средств в кормлении скота способствует повышению, как молочной, так и мясной продуктивности крупного рогатого скота, не оказывая при этом отрицательного влияния на состояние здоровья животных. В частности, было экспериментально доказано, что введение в рацион бычков на откорме гранул на основе берёзовой коры с добавлением 1% мочевины способствует увеличению прироста живой массы животных на 14 - 20 %, а выход туш повышается на 4 - 8 %.

В совхозе «Искра» Ленинградской области использовалась осиновая и берёзовая кора (без отделения бересты) в виде гранул, в которые вводили 1% мочевины и 6-8 % кормового гидролизного сахара. Гранулы добавляли к основному рациону из расчета 2-3 кг на голову в сутки. Для нормализации сахаро-протеинового отношения в процессе скармливания к гранулам добавляли еще по 0,8-1,8 л 30%-ного кормового гидролизного сахара. Поедаемость испытываемых кормов была хорошей. Опытные животные потребляли сена на 12-19%, силоса на 19-23% меньше, чем контрольные. Среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп составлял 776г (кора осины) и 829 г (кора берёзы), контрольной группы - 680 г, то есть прирост животных в опытных группах на 96 и 149г соответственно превосходил показатели контрольной группы. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у бычков опытных групп были несколько ниже контрольной группы при недостоверной разнице.

В совхозе «Красная Славянка» Ленинградской области телкам скармливалась силосованная кора осины и берёзы с берестой по 5 кг на голову в сутки дополнительно к их основному рациону. Для улучшения силосуемости коры в массу добавляли 2,5% кормового гидролизного сахара. Результаты опыта показали, что добавление берёзовой коры к рациону не вызвало отрицательного действия на прирост живой массы тёлочек и конверсию корма.

С недавнего времени в теории и практике кормления крупного рогатого скота наметилась отчетливая тенденция к пересмотру представлений о нетрадиционных кормовых средствах. Не избежал этого и вопрос об использовании отходов лесной промышленности в кормлении молочного и мясного скота. В 2006 году на базе колхоза им. 50-летия СССР Костромского района Костромской области была проведена серия экспериментов, направленных на выяснение характера и степени влияния скармливания измельченной коры берёзы на молочную продуктивность коров (А.В. Баранов, Г.А. Симонов, Н.Н. Малова, В.И. Иванов, Г.В. Сироткин, 2007). В ходе исследований выяснилось, что добавление к основному рациону измельчённой берёзовой коры в дозе 10 г на 1 кг живой массы животных способствует повышению молочной продуктивности коров и улучшению качества молока.

Рядом исследователей было также выявлено положительное влияние скармливания измельчённой коры берёзы на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота. Экспериментально доказано, что введение в рацион телят старше 6-месячного возраста вышеуказанного корма в дозе 10 г на 1 кг живой массы животных способствует повышению их среднесуточного прироста до 20% (в зависимости от сбалансированности рациона и упитанности скота), при этом состояние здоровья животных улучшается. Таким образом, многолетние наблюдения и исследования являются убедительным доказательством высокой эффективности коры берёзовой измельчённой и продуктов на ее основе как кормового средства.

3. Состав и свойства коры берёзовой измельчённой (КБИ)

Берёзовая кора состоит из двух компонентов - бересты и внутреннего слоя - луба. Береста представляет собой прочную многослойную пробковую ткань, химическими компонентами которой являются вещества класса тритерпенов, основное из которых - тритерпеновый двухатомный спирт бетулин.

Луб представляет собой ткань, состоящую из Сахаров, легко и труднопереваримых полисахаридов, лигнина, дубильных веществ и ряда других соединений.

Из-за наличия в бересте большого количестве тритерпеновых соединений, препятствующих гниению, берёзовая кора не поддается разложению в течение длительного времени и не пригодна для промышленной переработки в неподготовленном виде, в результате её отвалы занимают огромные площади и являются опасными для окружающей среды.

Питательность и химический состав коры берёзы, в сравнении с некоторыми другими видами кормов, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Питательность и химический состав некоторых видов кормов.

Показатели	Вид корма		
	кора берёзы (без бересты)	сено викоовсяное	солома овсяная
ЭКЕ	0,33	0,68-0,70	0,54-0,58
Сухое вещество, г	615-642	830	830
Сырой протеин, г	23 - 36	117	39
Сырой жир, г	35-54	23	17

Сырая клетчатка, г	193-436	266	324
Кальций, г	5,3	6,5	3,4
Фосфор, г	1,7	2,9	1,0
Калий, г	6,5	12	13,9
Магний, г	0,6	1,0	1,1
Общий сахар, г	22	27	4,0

Кора берёзы измельчённая, являясь натуральным растительным продуктом, обладает широким спектром фармакологических свойств. Это обусловлено её химическим составом, в который входят:

-тритерпеноиды (бетулин, В-амирин, эритродиол, лупеол, альдегид олеановой кислоты, кофеат бетулина, пиракретовая кислота и др.);

-фенолы и их производные:

-фенолкарбоновые кислоты (танин галловой кислоты);

-лейкоантоцианы;

-органические кислоты;

-углеводы и родственные им соединения (ксилоза, глюкоза);

-высшие жирные кислоты;

-флавоноиды;

-сквален, бетулапrenoлы (по липреноловые спирты C35-C45).

Таким образом, благодаря достаточно высокому содержанию основных питательных веществ, кора берёзы измельчённая (КБИ) обладает высокими кормовыми качествами. Кроме того, наличие в ней целого ряда разнообразных биологически активных веществ, определяет её уникальное действие на организм сельскохозяйственных животных.

4. Действие КБИ на внутренние органы, здоровье и продуктивность животных

Установленная высокая фармакологическая активность суммы тритерпеноидов берёзовой коры (гепатопротекторная, противовоспалительная, антиоксидантная, желчегонная, противомикробная, противовирусная) служит основанием для использования её в качестве лечебного средства в ветеринарии при диарее, диспепсии, респираторных патологиях, хронических отравлениях, острых и хронических гастроэнтеритах молодняка и взрослого поголовья крупного рогатого скота.

Дубильные вещества (фенольные соединения, биофлавоноиды), содержащиеся до 8,5% действуют как антидоты и закрепляющие при диарее. В значительной степени они обладают действием витамина Р, увеличивают сопротивляемость стенок кровеносных сосудов с одновременным сохранением и ресорбцией витамина С, снимают воспаления слизистых оболочек, обладают вяжущими и антисептическими свойствами. Простые фенолы оказывают влияние на энергетику и окисление субстратов в процессе клеточного дыхания. Кофеаты тритерпеновых спиртов, содержащиеся в берёзовой коре, обладают антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Это особенно актуально при эндогенной интоксикации у телят при диарее.

Система антиоксидантной защиты у крупного рогатого скота окончательно формируется только к 6-и месяцам. Это следует учитывать при составлении рационов. Включение в рацион молодняка измельчённой берёзовой коры от 0,5 до 3 кг в сутки (из расчёта 10 г на 1 кг веса животного) позволяет экономить на антибиотиках, нитрофуранах, сульфаниламидах и других препаратах. При этом сводится до нуля риск формирования вторичных иммунодефицитов.

Таким образом, помимо высоких кормовых достоинств, кора берёзы обладает сильным лекарственным действием, что позволяет использовать её в качестве эффективного терапевтического и профилактического средства при широком спектре заболеваний сельскохозяйственных животных.

5. Технология производства коры берёзовой измельчённой (КБИ) и кормовых продуктов на её основе

Кора ряда древесных пород в последнее время рассматривается как возможный сырьевой источник для получения кормовых продуктов. Кора, как отход производства, концентрируется на лесопильно-деревообрабатывающих, целлюлозно-бумажных и других предприятиях и, как правило, не рационального хозяйственного использования. В настоящее время кора вывозится и складировается в отвалах. Только на одном целлюлозно-бумажном комбинате отвал коры ежегодно пополняется на 50 тысяч тонн.

Исследования показали, что в районах с неблагоприятными для полевого кормопроизводства почвенно-климатическими условиями, а также в неурожайные годы эти сконцентрированные источники сырья могут быть использованы для получения дополнительных ресурсов кормов. Возможность

использования коры в качестве дополнительной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных обусловливается не только наличием в ней ряда ценных питательных веществ, клетчатки, но и биологически активных а также специфических (ароматических, вкусовых и т. п.) веществ, потребность в которых не полностью удовлетворяется при скормливании животным обычных кормов.

Из коры могут быть получены разнообразные грубые и сочны, корма, а также объемистые корма повышенной питательности и компоненты, вводимые в состав различных кормосмесей. Процесс получения кормовых продуктов из коры включает следующие технологические операции:

1.предварительная обработка коры (очистка от загрязнений, удаление дубильных веществ, измельчение);

2.обработка и обогащение полученного полуфабриката - запаривание, гидробаротермическая обработка, введение добавок, смешивание с другими кормами, введение в силосуемую массу, высушивание, гранулирование или брикетирование.

Зооветеринарные требования.

Основное зооветеринарное требование к подготовке коры заключается в удалении из нее дубильных веществ и очистке от загрязнения. При использовании корьевых отходов, образующихся на целлюлозно-бумажных комбинатах и фанерных заводах дубильные вещества обычно удаляются при пропарке и промывке сырья перед его окоркой. Кору, концентрирующуюся на лесопильных заводах и деревообрабатывающих производствах, необходимо замачивать и выдерживать в холодной воде в течение суток, а при применении запаривания или горячей воды - 4 ч. Кору осины, берёзы, а также кору от сплавной древесины можно использовать без замачивания. Загрязненную кору необходимо промыть холодной водой.

Приготовление грубого корма из коры (коры берёзовой измельчённой).

Для превращения коры в кормовую добавку ее следует измельчить и подвергнуть несложной обработке. Измельчать кору для получения корма следует до размера частиц по толщине не более 5 мм, а по длине не более 20 мм. Измельчение проводится на серийно выпускаемом оборудовании (КДУ, ИГК, ИПС и др.), специальных молотковых дробилках (ДМ-3, ДМ-4), корорубках (КР-6) и других измельчающих устройствах.

Молодую кору можно измельчать до состояния специальной щепы, предназначенной для получения кормовой лузги на молотковой дробилке ДМЛ. Молодую мягкую мелкокуековую кору с размером частиц не более 5 см можно не измельчать.

Измельченную кору без каких-либо дополнительных операций можно использовать в качестве грубого корма в составе кормовых смесей. Измельченная кора может составлять 20-60 % состава различных кормовых смесей для жвачных животных.

Для получения грубого корма лучше использовать кору молодых и средневозрастных деревьев.

Кора старых деревьев, особенно из нижних частей ствола, содержит много пробки, являющейся безвредным, но при больших количествах нежелательным компонентом, снижающим питательность и переваримость коры.

Кору после измельчения можно использовать путем ее «осахаривания» в автоклавах, а также введением ее в различные кормовые смеси. В таких смесях измельчённая кора может составлять 35-40 %, а также ее можно использовать для приготовления силосов, обогащенных кормовыми сахарами. Разделение измельчённой коры на бересту и луб может быть осуществлено путем ситования (грохочения) на наклонной плоскости с отверстиями произвольной формы, вписывающимися в окружность диаметром 1-15 мм, совершающей колебания в горизонтальной и вертикальной плоскостях с амплитудой 5-150 мм и частотой 1-300 Гц.

Приготовление берёзового кваса.

Берёзовый квас представляет собой жидкость зеленовато-желтого цвета, с характерным берёзовым запахом плотностью 0,90-1,10 г/см³. Луб измельчают на частицы размером 0,1-5,0 мм, смешивают с водой из расчета 7-10 литров на 1 кг частиц луба. Полученную смесь выдерживают при температуре 15-40 °С в течение 1-10 суток. Из получившегося продукта - берёзового кваса - выделяют осадок, который подвергается высушиванию. Этот продукт можно использовать в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных и птицы.

Приготовление комбинированных силосов.

Кора берёзы также может использоваться при приготовлении комбинированных силосов. Для силосования лучше использовать кору молодых деревьев, измельченную до размера частиц: по длине - до 5-20 мм; по толщине - до 5 мм. При силосовании слои коры толщиной 30-40 см должны перемежаться со слоями травянистых, желательных легкосилосующихся растений. Так как влажность коры значительно ниже требуемой для силосования нормы влажности (65-70%), силосование можно вести даже в дождливую погоду. Как и в обычные силоса, рекомендуется добавлять консерванты, закваски.

Приготовление корьевой муки.

Для приготовления муки из коры используются агрегаты витаминной муки (АВМ). Кора предварительно измельчается до размера частиц: по толщине - до 5 мм; по ширине - 5-10 мм; по длине - 5-30 мм. Измельченную массу сушат и после дополнительного измельчения на молотковой дробилке или мельнице АВМ перерабатывают в муку. Скорость прохождения измельченной коры через сушилку должна быть несколько ниже, чем обычного сырья.

Гранулирование (брикетирование) кормов из коры.

Гранулирование целесообразно применять при их заготовке впрок, а также для сокращения потерь при транспортировке, раздаче и скармливании. В гранулированном корме хорошо сохраняются питательные вещества, витамины, он не слеживается, хорошо дозируется, не смерзается. Оптимальные

размеры гранул для жвачных животных - в пределах 16-25 мм. Помимо измельчённой коры (до 60%), в состав гранулированной кормосмеси обычно включают один или несколько компонентов (комбикорма, зеленая масса трав, отходы полеводства и др.). Наибольшее количество коры рекомендуется включать в кормосмеси для молодняка крупного рогатого скота старше 1 года. Дойным коровам, особенно высокопродуктивным, норма включения коры - 10-30 %.

Хранение кормовых продуктов из коры.

При отрицательных температурах воздуха влажная и осахаренная кора может храниться 2-3 месяца. За 1-2 дня до скармливания её следует перевести в теплое помещение для размораживания. При положительных температурах она хранится не более 3 суток. Для увеличения срока хранения необходимо влажную кору (натуральную или осахаренную) подсушить, включить в состав гранулированных (брикетированных) кормосмесей или приготовить из нее корьевую муку. Корьевые кормосмеси с влажностью 10-15% (гранулы, брикеты, мука) должны храниться в чистых, хорошо проветриваемых складских помещениях, россыпью слоем до 1,5 м или в бумажных мешках. Срок хранения этих кормов 6-12 месяцев.

6. Использование КБИ в кормлении крупного рогатого скота

Приучение животных к поеданию корьевых влажных или сухих кормосмесей следует проводить постепенно, доводя их дачу до полной нормы в течение 7-10 дней. При неполном поедании кормовых продуктов из коры необходимо проверить их доброкачественность, соответствие техническим условиям, а также провести анализ качества кормов хозяйственного рациона. В случае обнаружения каких-либо отклонений в клинико-физиологическом состоянии животных использование кормовых продуктов из коры следует прекратить или снизить их норму.

Нельзя использовать в кормовых целях кору загрязненную, плесневелую, полученную с грубым нарушением технологии (например, недостаточно измельчённую, имеющую посторонние примеси и т.д.). Если кормосмесь не подвергается термической обработке, нельзя использовать для составления смесей с корой недоброкачественные корма.

Влажную кору лучше всего скармливать скоту в свежем виде, а для хранения высушить и включить в состав гранулированных (брикетированных) кормосмесей или готовить корьевую муку. Измельчённую натуральную, запаренную или высушенную кору берёзы перед скармливанием следует хорошо перемешивать с другими кормами. При скармливании кормовых продуктов из коры необходимо тщательно балансировать уровень клетчатки в рационах в соответствии с нормами кормления животных.

Нормы скармливания кормов из коры крупному рогатому скоту зависят от возраста и продуктивности животных, состава основного рациона, и способа подготовки коры к скармливанию. Примерные нормы скармливания коры берёзы измельчённой: 2,0-2,5 кг на голову в сутки коровам и 1,5-

2,0 кг молодняку старше одного года. Использовать кору в рационах жвачных животных целесообразно в разные сезоны годы: в зимних рационах кора может восполнить недостаток объемистых кормов (сена, сенажа, силоса, соломы), а летом позволяет сбалансировать рационы по содержанию сухого вещества и клетчатки.

Кормовую муку из коры лучше всего вводить в качестве компонента в комбикорма и кормосмеси. Можно ее также скармливать с концентрированными кормами, жидкими добавками (например, с патокой или кормовым гидролизным сахаром). Нормы скармливания определяются качеством муки, дефицитом объемистых кормов, характером рациона, возрастом животных. Максимальные нормы скармливания кормовой муки взрослому крупному рогатому скоту - до 4 кг, молодняку - до 1,5-2 кг на голову в сутки.

Смешанные (комбинированные) силоса, получаемые с использованием 20-30 % измельченной коры, следует скармливать животным по обычным зоотехническим нормам. По питательности смешанный силос близок к обычным силосам. Силос из коры уступает по питательности травяному (его питательность составляет в среднем 0,12-0,15 кормовых единиц). Нормы скармливания силоса из коры берёзы с добавлением гидролизного сахара и мочевины: коровам 3-4 кг, молодняку старше года 1-2 кг.

Сложные кормосмеси с использованием коры можно скармливать животным в качестве самостоятельного продукта. При скармливании кормов с высоким содержанием легкопереваримых углеводов необходимо контролировать сахаро-протеиновое отношение рационов, которое должно быть в пределах 0,8-1 в рационах стельных сухостойных коров (в зависимости от планируемого удоя), 0,8-1,2 - в рационах лактирующих животных (в зависимости от их молочной продуктивности), 0,8-1 - при выращивании и откорме на мясо молодняка крупного рогатого скота (с учётом среднесуточного прироста живой массы).

Соблюдение всех указанных выше требований по скармливанию кормовых продуктов из берёзовой коры, а также контроль рационов по сбалансированности питательных веществ гарантирует нормальное клинико-физиологическое состояние животных и получения от них высокой молочной и мясной продуктивности при наименьших материальных затратах.

7. Заключение

Как показали исследования ученых, кормовыми продуктами из коры можно заменить до 30% рациона жвачных животных по питательности. Использование коры берёзы измельченной в кормовых целях особенно перспективны в Нечерноземной зоне России, в ряде лесных районов северо-востока страны, где наиболее развита лесоперерабатывающая промышленность. Включение в кормовой баланс коры и других растительных отходов позволяет осуществить круглогодичную заготовку дополнительных источников кормовых средств на промышленной основе путем безотходных технологических процессов. Это не требует расширения земельных угодий и способствует равномерной нагрузке кормоприготовительной техники в течение всего года, содействует успешному решению вопросов охраны

окружающей среды, благодаря утилизации кормовых отходов лесного сырья, не находящих в настоящее время для рационального использования в промышленности.

Производство кормовых продуктов из коры берёзы целесообразно организовать прежде всего там, где имеется сырьевая и промышленно-техническая база при целлюлозно-бумажных комбинатах, леспромхозах, деревоперерабатывающих предприятиях. Для этого необходимо создать технологические линии по переработке коры, предусматривающие измельчение, сушку сырья и гранулирование его с другими питательными компонентами. Целесообразно также организовать сушку и размол коры на целлюлозно-бумажных комбинатах, с последующим добавлением корьевого муки в состав комбикормов для скота в количестве 5-10%.

Таким образом, производство кормовых продуктов из коры берёзы будет способствовать решению задачи укрепления кормовой базы скотоводства независимо от погодных условий, что в свою очередь позволит ежегодно наращивать выпуск дешевой и экологически чистой животноводческой продукции для населения нашей страны.

8. Список литературы

- 1.Алтунин А.Г. Как заготовить древесный корм / Уральское областное государственное издательство. 1932. 22 с.
- 2.Богомоллов В.В., Смирнова М.Ф., Степанов В.В. Использование коры лиственных в кормлении жвачных животных / Тезисы научной конференции // Изучение и пути использования древесной коры. Красноярск. 1985. С.121 -124.
- 3.Баранов А.В., Боярский Л.Г., Симонов Г.А., Иванов В.И., Махова Н.Н., Сироткин Г.В. Древесная кора в рационах крупного рогатого скота / Материалы научно-практической конференции // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России. Кострома. 2006. С. 24 - 28.
- 4.Баранов А.В., Боярский Л.Г., Симонов Г.А. и др. Измельченная кора берёзы в рационах крупного рогатого скота / Материалы научно-практической конференции // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России. Кострома. 2006. С. 29 - 31.
- 5.Баранов А.В., Симонов Г.А., Малова Н.Н. и др. Опыт применения новой кормовой добавки / Актуальные проблемы АПК // Материалы 58-й международной научно-практической конференции в 3 томах. Т.2. Кострома, КГСХА. 2007. С. 76.
- 6.Воробейчик Б.Ю., Локштанов Б.М., Свиринов Л.В. Промышленное использование коры / Обзор. М. 1976. С. 30 - 31.

- 7.Дмитроченко АН, Пшеничный П.Д. Кормление сельскохозяйственных животных. Л. Колос. 1964. 467 с.
- 8.Заготовка и использование дополнительных источников кормов в рационах сельскохозяйственных животных / Рекомендации. М,1964. 28 с.
- 9.Использование кормовых добавок из древесной коры в рационах жвачных животных / Рекомендации. Л.1986. 35 с.
- 10.Ш.Калашников А.П., Клейменов Н.И. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М. Агропромиздат. 1985. 352 с. П.Калашников А.П., 11.Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, изд. 3-е. М. 2003. 456 с.
- 12.Медведев Н.В., Веселовский Г.В., Смирнова М.Ф., Степанов В.В.
Использование кормовых добавок из коры и осажаренного торфа в летний период при доращивании молодняка крупного рогатого скота / Инф. листок ЛенЦНТИ № 1081. 1985.
- 13.Медведев Н.В., Смирнова М.Ф., Веселовский Г.В., Степанов В.В. Кора - кормовой ресурс // Сельское хозяйство Нечерноземья. 1986. № 8. С.10-13.
- 14.Методические указания по подготовке к скармливанию коры крупному рогатому скоту. Л. Пушкин. 1978.
- 15.Нуменко З.М., Эрнст Л.К., Ладинская С.М., Гвоздев В.А., Погошкин А.А., Веселовский Г.В. Получение и использование осажаренной соломы. Минск.1981.
- 16.Подъяблонский С.М. и др. Природные кормовые добавки в рационах жвачных животных. Новосибирск. 2000.
- 17.Рекомендации по заготовке и использованию кормовых ресурсов леса. Л.Пушкин. 1980.
- 18.Эрнст Л.К., Науменко З.М., Ладинская С.М. Кормовые продукты из отходов леса. М. Лесная промышленность. 1982.
- 19.Эрнст Л.К. Перспективы использования в животноводстве кормов из нетрадиционного сырья / Сб. науч.тр. // Нетрадиционные корма и добавки. Л.1984.

9. Приложение

Продукт	Состав и питательная ценность коры лиственных и						хвойных пород деревьев			Количество
	Сухое вещество	Перевариваемый протеин	Сырой жир и смолистые	Сырая клетчатка	Сырая зола	Общий сахар	Кальций	Фосфор	Общая питательность 1 кг натурального продукта,	
	В 1 кг продукта натуральной влажности содержится, г									
Кора осины	604 (592-617)	9,4 (8,8-10,1)	44,3 (19,3-69,4)	200 (180-220)	19,5 (14,4-24,7)	19,3	0,15	0,06	0,19	2,81
Кора берёзы	628 (615-642)	10,4 (8,1-12,7)	27,9 (2-33,9)	197 (121-274)	11,3 (10-12,6)	13,8	0,06	0,02	0,15	2,58
Кора ели	566 (560-573)	5,4 (4,8-6)	28,5 (26-31,1)	171 (170-173)	21 (13,6-29,4)	11,3	0,28	0,01	0,10	2,12
Кора сосны	630 (623-640)	8,4 (7,4-9,5)	23,6 (20,2-27,1)	170 (164-176)	23,3 (20,2-26,5)	6,9	0,22	0,09	0,11	2,30
Берёзовый луб	50,4	6,2	1,5	85	8	22,2	0,07	0,02	0,20	2,91

10. Использование роторно-вихревых мельниц для измельчения древесной коры

В компании ООО «Новые технологии - инжиниринг», разработчике и производителе роторно-вихревых мельниц РВМ, были проведены не только исследования, и давальческий помол сотен кг древесной коры, как березовой, так и хвойной.

Измельчение хвойной коры.

Была поставлена задача измельчения хвойной коры до крупности 100мкм. Декларируемое Заказчиком помола использование – витаминная добавка (подкормка) в пищевой рацион домашнего скота. Животные отказываются от употребления получаемой в настоящее время на молотковых (ножевых) дробилках крупности (5мм). Для привыкания животных к измельченной коре, для увеличения % содержания добавки в корме и лучшего усвоения полезных компонентов коры, требуется крупность не выше 100мкм. На роторно-вихревой мельнице РВМ-90 получена производительность 300кг в час. В результате помола выявлена проблема: содержание (до 5%) в коре древесных опилок, которые хуже измельчаются, чем сама кора. Решением данной проблемы может быть отсеивание опилок из готового продукта измельчения с использованием виброгрохота с ячейкой 1мм, который обычно используется для просеивания песка и других сыпучих материалов. Более подробную информацию по измельчению см.в отдельных статьях по измельчению коры.

Измельчения березовой коры.

Следует различать измельчение березовой коры и бересты. Измельченная до 100 мкм березовая кора (включающая бересту и подстилающий лубок) используется в качестве витаминной подкормки скота. Производительность, достигнутая на РВМ-90, аналогична производительности мельницы на хвойной коре – 300 кг в час. Более подробную информацию по измельчению см.в отдельных статьях по измельчению коры.

Измельчение бересты.

Береста используется в качестве основного сырья для производства бетулина. Об уникальных целебных свойствах этого весьма дорогого вещества мы упоминали в начале данной статьи. Дополнительную информацию можно прочесть в статьях на нашем сайте (см. раздел «Материалы»), специально посвященных бетулину. Производительность мельницы РВМ-90 при конечной крупности 100мкм составляет, как и на хвойной коре, 300 кг в час. Однако для эффективного выделения бетулина из бересты требуется ее измельчить до крупности 20мкм. При

этом производительность падает до 50 кг в час. На данной крупности измельчения энергия, вкачиваемая в материал, такова, что происходит разрушение оболочек растительных клеток. Выделение бетулина возможно перетиранием. Для данного процесса эффективна планетарная мельница (см.Раздел «Оборудование. Другие мельницы»). Однако ее производительность невелика. В настоящее время в нашей фирме проводятся исследования по экстракции бетулина из тонкомолотой бересты с помощью добавления в мельницу небольшого количества воды. Практически мгновенное испарение воды в камере измельчения может дать хороший эффект по выделению бетулина при высокой производительности. Дело в том, что при отказе от охлаждения рубашки камеры измельчения, тепловыделение в процессе измельчения будет таково, что в камере роторно-вихревой мельницы создается температура выше 100-150 градусов. Хороший эффект может быть достигнут при добавлении в процесс небольшого % щелочи, которая способствует разрушению клеточных мембран и ускоряет экстракцию. Более подробную информацию по измельчению см.в отдельных статьях по измельчению бересты.